

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 37 30 625 A 1**

⑤ Int. Cl. 4:  
**B41 F 33/00**  
G 06 F 15/46

⑳ Aktenzeichen: P 37 30 625.1  
㉔ Anmeldetag: 11. 9. 87  
㉕ Offenlegungstag: 23. 3. 89

DE 37 30 625 A 1

㉑ Anmelder:  
Maschinenfabrik Wifag, Bern, CH

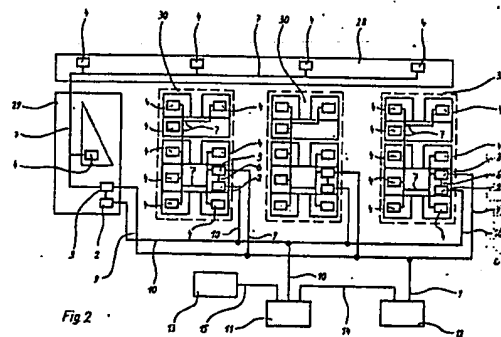
㉒ Vertreter:  
Schwabe, H., Dipl.-Ing.; Sandmair, K., Dipl.-Chem.  
Dr.jur. Dr.rer.nat.; Marx, L., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,  
Pat.-Anwälte, 8000 München

㉓ Erfinder:  
Meyer, Patrick, Zollikofen, CH; Wyler, Markus,  
Burgdorf, CH

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Positioniersystem der Qualitätsführungsfunktionen in Rotationsdruckmaschinen

Ein Positioniersystem (1) der Qualitätsführungsfunktionen wie Farbführung, Farbregister, Bahnführungsregister und weitere derartige Nebenfunktionen für Rotationsdruckmaschinen ist entsprechend den Baugruppen der Rotationsdruckmaschine aufgeteilt. Jeder Druckeinheit (31) und jeder Falz- oder Hilfsbetriebssteuerung (28, 29) ist eine Primärstation (3) zugeordnet. In jede Baugruppe ist eine Sekundärstation (4) integriert, die mit der Primärstation (3) verbunden ist, und an welche mehrere Applikationskonverter (5) anschließbar sind. Die Primärstation (3) wandelt die von der zentralen Steuerung (11) erhaltenen Bedienungssollwerte (23) in effektive Sollwerte (24) um. Das Positioniersystem (1) ist standardisierbar, unabhängig von der übergeordneten Steuerung (2).



DE 37 30 625 A 1

## Patentansprüche

1. Positioniersystem der Qualitätsführungsfunktionen, wie Farbführung, Farbregister, Bahnführungsregister und weitere derartige Nebenfunktionen, für Rotationsdruckmaschinen, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- in jede Druckeinheit (31) und in jeder Falz- oder Hilfsbetriebssteuerung (28, 29) ist mindestens eine Primärstation (3) integriert.
- an jede Primärstation (3) sind mehrere Sekundärstationen (4) anschliessbar.
- jede der Sekundärstationen (4) ist in die Baugruppe, welche die entsprechende Qualitätsführungsfunktion erfüllt, integriert.
- mehrere Applikationskonverter (5) sind an eine Sekundärstation (4) anschliessbar.
- jeder Applikationskonverter (5) verfügt über mindestens einen Nachlauf-Regelkreis (20).

2. Positioniersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Primärstation (3) mit Kommunikationsschnittstellen versehen ist.

3. Positioniersystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Kommunikationsschnittstellen eine Schnittstelle für einen bidirektionalen, bitseriellen, asynchronen Datenaustausch ist.

4. Positioniersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Positioniersystem (1) mit Bedienungssollwerten (23) arbeitet.

5. Positioniersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Primärstation (3) die von der zentralen Steuerung (11) erhaltenen Bedienungssollwerte (23) in effektive Sollwerte (24) umwandelt.

6. Positioniersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Primärstation (3) die vorhandenen Istwerte auf Abfrage zurückschickt und in Bedienungssollwerte umwandelt.

7. Positioniersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen Primärstation (3) und Sekundärstation (4) als Netz aufgebaut ist, das aus einem seriellen Bus besteht.

8. Positioniersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung zwischen Sekundärstation (4) und Applikationskonverter (5) als Netz aufgebaut ist, das aus einem seriellen Bus besteht.

9. Positioniersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Primärstation (3) und die Sekundärstation (4) mit einem Anschluss zur Zuschaltung eines externen Prüfgerätes zur Inbetriebnahme, Eichung und Testlaufdurchführung versehen sind.

10. Positioniersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Positioniersystem (1) über einen Befehlssatz verfügt.

11. Positioniersystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Befehlssatz zur Unterstützung des Datenaustausches zwischen der übergeordneten Steuerung (2) und des Positioniersystems (1) dient.

12. Positioniersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Umwandlung der Bedienungssollwerte (23) in effektive Soll-

werte (24) qualitätsführungsstellgliedabhängig ist.  
13. Positioniersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Positioniersystem (1) verschiedene Umwandlungsberechnungen gleichzeitig unterstützt.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Positioniersystem der Qualitätsführungsfunktionen, wie Farbführung, Farbregister und Bahnführungsregister und weitere derartige Nebenfunktionen, in Rotationsdruckmaschinen.

Derartige Positioniersysteme der Qualitätsführungsfunktionen, wie Farb- und Wasserführung, Farbregister und Bahnregister und weitere derartige Nebenfunktionen, sind in vielfältiger Weise bekannt. Hierbei sind die Positioniersysteme der Qualitätsführungsfunktionen durchwegs als Untermenge voll in das Steuerungssystem für die Rotationsdruckmaschine integriert. Dieses Steuerungssystem besteht aus einem Verband von einzelnen speicherprogrammierbaren Steuerungen, wobei nun die Positioniersysteme eine hard- und softwaremässig vollständig abhängige Untermenge der jeweils einer Druckeinheit zugeordneten Steuerung des gesamten Verbundsystems bilden.

Die Steuersignale werden von dieser pro Druckeinheit zentral angeordneten Steuerung über Kabel an die Stellglieder, welche die Qualitätsführungsfunktionen an der entsprechenden Stelle der Maschine in eine mechanische Grösse umwandeln, geleitet. Dies bedingt einerseits, dass die Steuerung über eine grosse Anzahl von digitalen und analogen Anschlüssen verfügen muss, andererseits ist der Verkabelungsaufwand sehr gross. Wegen der unterschiedlichen Signalleitungslängen ist zusätzlich eine Längen Anpassung für Analogeingänge erforderlich. Die hardwaremässige Belastung der Steuerung ist sehr hoch.

Auch softwaremässig wird die Steuerung hoch belastet, da sie zusätzlich sowohl Nachregelungs- als auch Daten- und Zustandsverwaltungen übernehmen muss.

Eine Druckeinheit besteht aus vielen mechanischen Baugruppen, die in sich abgeschlossene Funktionen als Teil der Funktion einer Druckeinheit erfüllen. Da die Steuerung zentral an der Druckeinheit angebracht ist, ist es erforderlich, dass die Druckeinheit vollständig montiert und die gesamte Steuerung vollständig installiert und ausgerüstet ist, bevor die einzelnen Baugruppen in Betrieb genommen und deren Funktionen überprüft werden können. Die Einstellung und die Eichung der einzelnen Funktionen der Baugruppen können erst bei vollständig montierter Anlage ausgeführt werden. Dies bedeutet aber, dass die Inbetriebnahmephase sehr zeitaufwendig ist.

Die gleichen Probleme stellen sich bei erwünschten Weiterausbauten der gesamten Anlage. Erfahrungsgemäss besteht bei den Betreibern derartiger Anlagen vielfach der Wunsch, die bestehende Anlage durch beispielsweise zusätzliche Druckwerke zu ergänzen. Dieser zusätzliche Einbau von Druckwerken stösst mechanisch auf keine Schwierigkeiten. Da Qualitätsführungsfunktionen auch von diesem zusätzlichen Druckwerk erfüllt werden müssen, müssen die entsprechenden Stellelemente an die in der Druckeinheit zentral angeordnete Steuerung angeschlossen werden. Der Verkabelungsaufwand ist gross. Zudem ist auch die Grenze der Kapazität und der Anschlussmöglichkeiten rasch erreicht, und es können auch Platzprobleme entstehen. Auch jetzt kann die Inbetriebnahme und die Ueberprü-

fung der einzelnen Funktionen dieses Druckwerkes erst nach vollständigem Installieren der Steuerung erfolgen. Dies bedeutet aber, dass der Weiterausbau der bestehenden Anlage sehr zeitaufwendig ist, und dass unter Umständen die Anlage, mindestens aber einzelne Druckeinheiten, sehr lange stillstehen müssen.

Da meist der Druckmaschinenhersteller die Steuerung der Anlage von Steuerungslieferanten bezieht, die jeweils vom Besteller der Anlage festgelegt werden, besteht die zusätzliche Schwierigkeit, da jeder Steuerungslieferant seine eigenen speicherprogrammierbaren Steuerungen mit seiner spezifischen Hardware und seiner Programmiersprache anwendet, für jeden Maschinentyp und jeden Steuerungslieferanten eine spezifische Lösung auszuarbeiten. Insbesondere müssen die Mess- und Stellglieder, die an der Wirkstelle in die Maschinenanlage integriert sind, trotz gleicher Aufgabenstellung der Funktionen, vielfach den Steuerungsfunktionen der einzusetzenden Steuerung angepasst werden.

Durch die Integration der Qualitätsführungsfunktionen in die Steuerungen sind auch Service-, Test- und Unterhaltungsmöglichkeiten für einzelne Baugruppen erschwert, können doch derartige Arbeiten nur bei vollständig montierter Anlage mit vollständig installierter Steuerung ausgeführt werden. Dies hat wiederum zur Folge, dass Teile der gesamten Druckanlage unter Umständen ungebührlich lang stillstehen müssen.

Ebenfalls unwirtschaftlich ist die Aufrüstung des Automatisierungsgrades auf eine höhere Stufe, da vielfach die Einrichtungen für Rückmeldungssignale nicht vorhanden sind.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Positioniersystem der Qualitätsführungsfunktionen so anzuordnen, dass eine von der Gesamtanlage und -steuerung einer Druckeinheit unabhängige Montage, Inbetriebnahme, Prüfung und Eichung von einzelnen, selbstständigen Baugruppen, welche Qualitätsführungsfunktionen erfüllen, gewährleistet ist. Gleichzeitig soll der Bedarf an Kabeln minimal sein und Service-, Unterhalts- und Testmöglichkeiten bei einer bestehenden Anlage erleichtern.

Erfindungsgemäss erfolgt die Lösung der Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

Durch das erfindungsgemässe Merkmal wird erreicht, dass die mechanisch selbstständigen Baugruppen, die Qualitätsführungsfunktionen erfüllen müssen, mit den notwendigen Steuerungskomponenten ausgerüstet sind, die eine von der Steuerung der gesamten Maschinenanlage unabhängige Inbetriebnahme ermöglichen. Diese Baugruppen müssen auch noch nicht in die Maschinenanlage einmontiert sein. Dies bringt eine wesentliche Verkürzung der Endmontage der gesamten Maschinenanlage und eine sehr verkürzte Inbetriebnahme derselben, da die Positioniersysteme der einzelnen Baugruppen bereits geprüft und geeicht wurden.

Infolge der klaren baugruppenmässigen Trennung der Steuerung ist auch die Verkabelung und die Länge der Kabel auf ein Minimum beschränkt.

Da jede Sekundärstation mit einem Anschluss zum steuerungsunabhängigen Prüfen und Eichen versehen ist, ist auch der Weiterausbau einer Anlage sehr gut durchführbar, ohne dass lange Stillstandzeiten der produzierenden Anlage entstehen würden. Dies ist deshalb möglich, weil sämtliche zusätzlichen Baugruppen bereits "voringestellt" und in Betrieb genommen wurden. Auch auszuführende Servicearbeiten lassen sich sehr rationell durchführen.

Die Primärstation verfügt über mindestens eine Schnittstelle für den bidirektionalen, bitseriellen, asynchronen Datenaustausch, die von den meisten Steuerungen unterschiedlicher Hersteller unterstützt wird, mit welcher sie an praktisch beliebige Stationen einer Steuerungs-Verbundanlage koppelbar ist. Die Primärstation wandelt die von der Steuerung erhaltenen Bedienungssollwerte in effektive Sollwerte um. Umgekehrt kann die Primärstation aktuelle Istwerte liefern und diese in Bedienungsisstwerte umwandeln.

Dies bedeutet, dass die Steuerung der Qualitätsführungsfunktion standardisiert werden kann, was wiederum heisst, dass die Mess- und Stellglieder standardmässig eingebaut werden können. Das Positioniersystem der Qualitätsführungsfunktionen ist demzufolge unabhängig von der Wahl des Lieferanten der Steuerung. Die Primärstation kann verschiedene Umrechnungsarten unterstützen. Es zeigt sich auch, dass das Positioniersystem der Qualitätsführungsfunktion maschinentypunabhängig standardisiert werden kann.

Auch die Ausbaubarkeit des Automatisierungsgrades der gesamten Anlage ist durch die bereits vorhandene Sollwertbehandlung und deren Ausrüstung sowie durch die Modularität ohne weiteres möglich.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 das Positioniersystem als Blockschaltbild,

Fig. 2 schematisch die räumliche Anordnung des Positioniersystems in einer Rotationsdruckanlage,

Fig. 3 schematisch die räumliche Anordnung des Positioniersystems in einem Druckturm,

Fig. 4 schematisch die räumliche Aufteilung der Applikationskonverter in einem Druckwerk,

Fig. 5 das Datenflussbild der Rotationsdruckanlage nach Fig. 2,

Fig. 6 schematisch dargestellt die Umrechnung der Bedienerwerte in effektive Werte und umgekehrt.

Das in Fig. 1 dargestellte Positioniersystem 1 besteht aus einer Primärstation 3, welche mit der übergeordneten Steuerung 2 über eine bitserielle, asynchrone Datenverbindung 6 bidirektional verbunden ist. An die Primärstation 3 sind bis zu 254 Sekundärstationen 4 anschliessbar. Jede Sekundärstation 4 kann über maximal dreissig Applikationskonverter 5 verfügen. Die Primärstation 3 ist mit den Sekundärstationen 4 mittels eines seriellen ersten internen Verteilungsnetzes 7 verbunden. Mit einem seriellen zweiten internen Verteilungsnetzes 8 ist jeweils eine Sekundärstation 4 mit den Applikationskonvertern 5 verbunden.

Die in Fig. 2 dargestellte Rotationsdruckanlage besteht aus Drucktürmen 30. Jeder der Drucktürme 30 besteht aus einer Druckeinheit 31 mit vier Druckwerken 16 sowie einem Colourdeck 32, bestehend aus einer Druckeinheit 31 mit zwei Druckwerken 16. Zur Rotationsdruckanlage gehören ebenfalls ein Falzaggregat 29 und ein Ueberbau mit Nebenbetrieb 28. Der Ueberbau mit Nebenbetrieb 28 dient in bekannter Weise insbesondere zur Bahnführung, Bahnspannung- und Bahnregisterregelung. Die Rotationsdruckanlage ist mit einer bekannten Zentralsteuerung 11, einem bekannten Leitstand 13 und einem Fremdgerät 12 (Rechner oder Servicegerät) ausgerüstet.

In jedem Druckturm 30 und im Falzaggregat 29 ist je ein Positioniersystem 1 mit einer Primärstation 3 integriert. In jede Druckeinheit 31 und in jedes Druckwerk 16 ist eine Sekundärstation 4 eingebaut.

Das Positioniersystem 1 des Falzaggregats 29 bein-

haltet neben einer Sekundärstation 4, die im Falzaggregat angeordnet ist, auch die Sekundärstationen 4, welche im Ueberbau und Nebenbetrieb 28 eingebaut sind.

Die Verteilung der Positioniersysteme 1 über die Rotationsdruckanlage in der genannten Art sowie die Anbringung der Sekundärstationen 4 vor Ort in der jeweiligen Baugruppe erlaubt die separate Funktionsprüfung und die Eichung der Qualitätsführungsstellglieder, ohne dass die Drucktürme und das Falzaggregat an die zentrale Steuerung 11 oder an die übergeordnete Steuerung 2 angeschlossen sind. Die Sekundärstationen 4 verfügen über eine Schnittstelle, an welche auch ein Prüfgerät angeschlossen werden kann, welches wiederum mit einer Primärstation ausgerüstet ist. Eine derartige Funktionsprüfung und Eichung der Qualitätsführungsstellglieder kann somit erfolgen, bevor die einzelnen, fertig montierten Baugruppen zu einer gesamten Anlage zusammengebaut werden, und bevor sie an die zentrale Steuerung 11 oder an die übergeordnete Steuerung 2 angeschlossen sind.

Hierdurch besteht auch eine grosse Nachrüstungsflexibilität der Drucktürme 30 und der gesamten Anlage selbst.

Die Primärstationen 3, die in den Drucktürmen 30 und im Falzaggregat 29 integriert sind, sind über eine serielle zweite Verbindungsleitung 10 an die zentrale Steuerung 11 angeschlossen. Hiermit werden die Qualitätsführungsfunktionen, die in Form von Bedienungssollwerten von einem Leitstand 13, der mittels einer zweiten Verbindung 15 an die zentrale Steuerung 11 angeschlossen ist, an die anzusprechenden Drucktürme 30 oder Falzaggregat 29 weitergeleitet. Diese Bedienungssollwerte gelangen vorerst in eine übergeordnete Steuerung 2, von welcher sie von der Primärstation 3 des Positioniersystems 1 übernommen werden. Hier werden sie in die von den Sekundärstationen 4 verlangten effektiven Sollwerte umgearbeitet.

Die Primärstationen 3 sind über eine erste Verbindungsleitung 9 an ein Fremdgerät 12 angeschlossen. Das Fremdgerät 12 kann zum Beispiel ein Rechner oder ein Servicegerät sein.

Ist das Fremdgerät 12 ein Servicegerät, können über die erste Verbindungsleitung 9 Servicearbeiten oder Nacheichungen am Positioniersystem 1 vorgenommen werden.

Ist das Fremdgerät 12 ein Rechner, wird er über eine erste Verbindung 14 an die zentrale Steuerung 11 angeschlossen, was zur Abgabe und Rücksendung von Bedienungssollwerten dient, und damit wird eine Voreinstellung oder Abspeicherung der Positionen der Qualitätsführungsstellglieder erlaubt.

Fig. 3 zeigt einen Druckturm 30 der Rotationsdruckanlage nach Fig. 2. Die über das erste interne Verteilungsnetz 7 an die Primärstation 3 angeschlossene Sekundärstationen 4, die jeweils in die entsprechenden Baugruppen des Druckturms 30 integriert sind, sind über ein zweites internes Verteilungsnetz 8 mit den Applikationskonvertern 5 verbunden.

Jedes Druckwerk 16, wie es in Fig. 4 dargestellt ist, besitzt eine Sekundärstation 4. Das Druckwerk 16 weist ein Farbwerk 17 und ein Feuchtwerk 18 auf. Sowohl im Farbwerk 17 als auch im Feuchtwerk 18 sind Applikationskonverter 5 angeordnet, welche über ein zweites internes Verteilungsnetz 8 an die Sekundärstation 4 angeschlossen sind. Jeder der Applikationskonverter 5 verfügt über mehrere Anschlussstellen, an die Nachlaufregelkreise 20 mit einer Stellglied-Ist-Wert-Rückführung 21 und einer Stellglied-Ansteuerung 22 anschlies-

bar sind.

Das Datenflussbild, dargestellt in Fig. 5, zeigt, dass die Bedienersollwerte 23 über das Fremdgerät 12 (Rechner oder Servicegerät) über eine erste Verbindung 14 oder über den Leitstand 13 über eine zweite Verbindung 15 in die zentrale Steuerung 11 der Rotationsdruckanlage abgegeben werden. Die zentrale Steuerung 11 gibt diese Bedienersollwerte 23 über die zweite Verbindungsleitung 10 an die entsprechende übergeordnete Steuerung 2 weiter, welche sie ihrerseits über die Datenverbindung 6 an die Primärstation 3 des Positioniersystems 1 abgibt. In der Primärstation 3 werden die Bedienersollwerte 23 in einem Umrechnungsteil 19 nachlaufregelkreisspezifisch in die effektiven Sollwerte 24 (Fig. 6) umgerechnet. Diese effektiven Sollwerte 24 werden über das erste interne Verteilungsnetz 7 an die entsprechende Sekundärstation 4 und von da über das zweite interne Verteilungsnetz 8 an den entsprechenden Applikationskonverter 5 geführt, von wo die Abgabe der effektiven Sollwerte 24 an den entsprechenden Nachlaufregelkreis 20 erfolgt.

Der effektive Sollwert 24 sowie der effektive Istwert des jeweiligen Nachlaufregelkreises 20 kann über den gleichen vorher beschriebenen Pfad in umgekehrter Reihenfolge im Umrechnungsteil 19 der Primärstation 3 in Bedienersollwerte 23 bzw. Bediener-Istwerte umgerechnet und an den Leitstand 13 oder an das Fremdgerät 12 (Rechner oder Servicegerät) zurückgeführt werden.

In Fig. 6 ist die Umrechnung der Bedienersollwerte 23 in die effektiven Sollwerte 24 schematisch dargestellt. Die Umrechnung der Werte eines jeweiligen Nachlaufregelkreises 20 im Umrechnungsteil 19 der Primärstation 3 ist abhängig von der Umrechnungsart 25, den Umrechnungsparametern 26 und den Eichparametern 27. Der Bedienersollwert 23, der effektive Sollwert 24 sowie die Werte der Umrechnungsart 25, der Umrechnungsparameter 26 und der Eichparameter 27 sind speicherresident in der Primärstation 3 gehalten. Diese Werte können über die erste Verbindungsleitung 9 vom Fremdgerät 12 (Rechner) geladen oder gelesen werden.

Das Modul der Kommunikationssoftware der Primärstation 3 des Positioniersystems 1, das die Kommunikation zu der übergeordneten Steuerung 2 unterstützt, kann einfach an das Kommunikations-Protokoll, das die jeweils eingesetzte übergeordnete Steuerung 2 benötigt, angepasst werden.

Der Befehlssatz zur Kommunikation zwischen dem Positioniersystem 1 und der übergeordneten Steuerung 2 bleibt immer identisch und ist dem Kommunikationsprotokoll untergeordnet.

Nummer:  
 Int. Cl.4:  
 Anmeldetag:  
 Offenlegungstag:

37 30 625  
 B 41 F 33/00  
 11. September 1987  
 23. März 1989

3730625

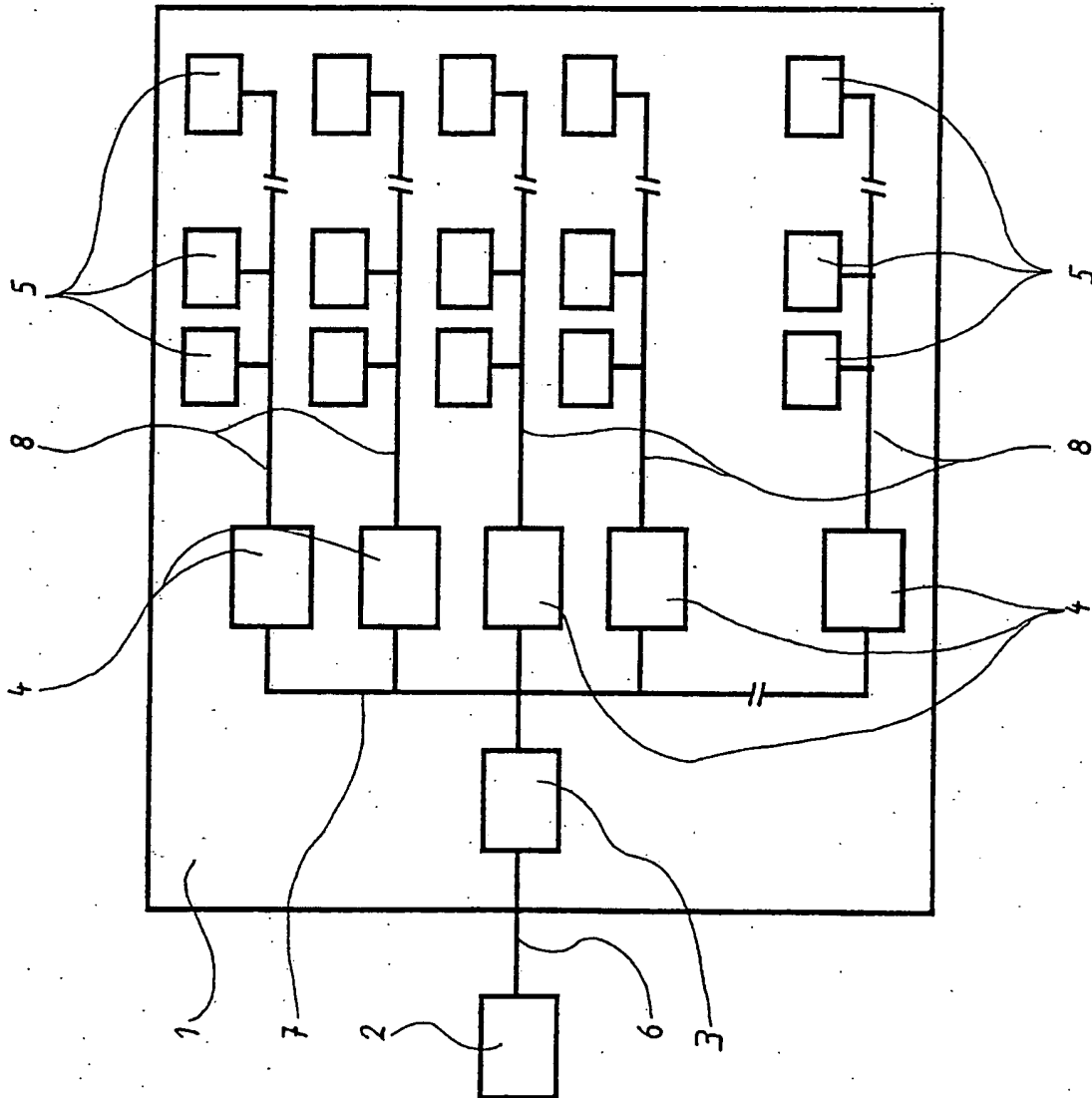


Fig. 1

3730625

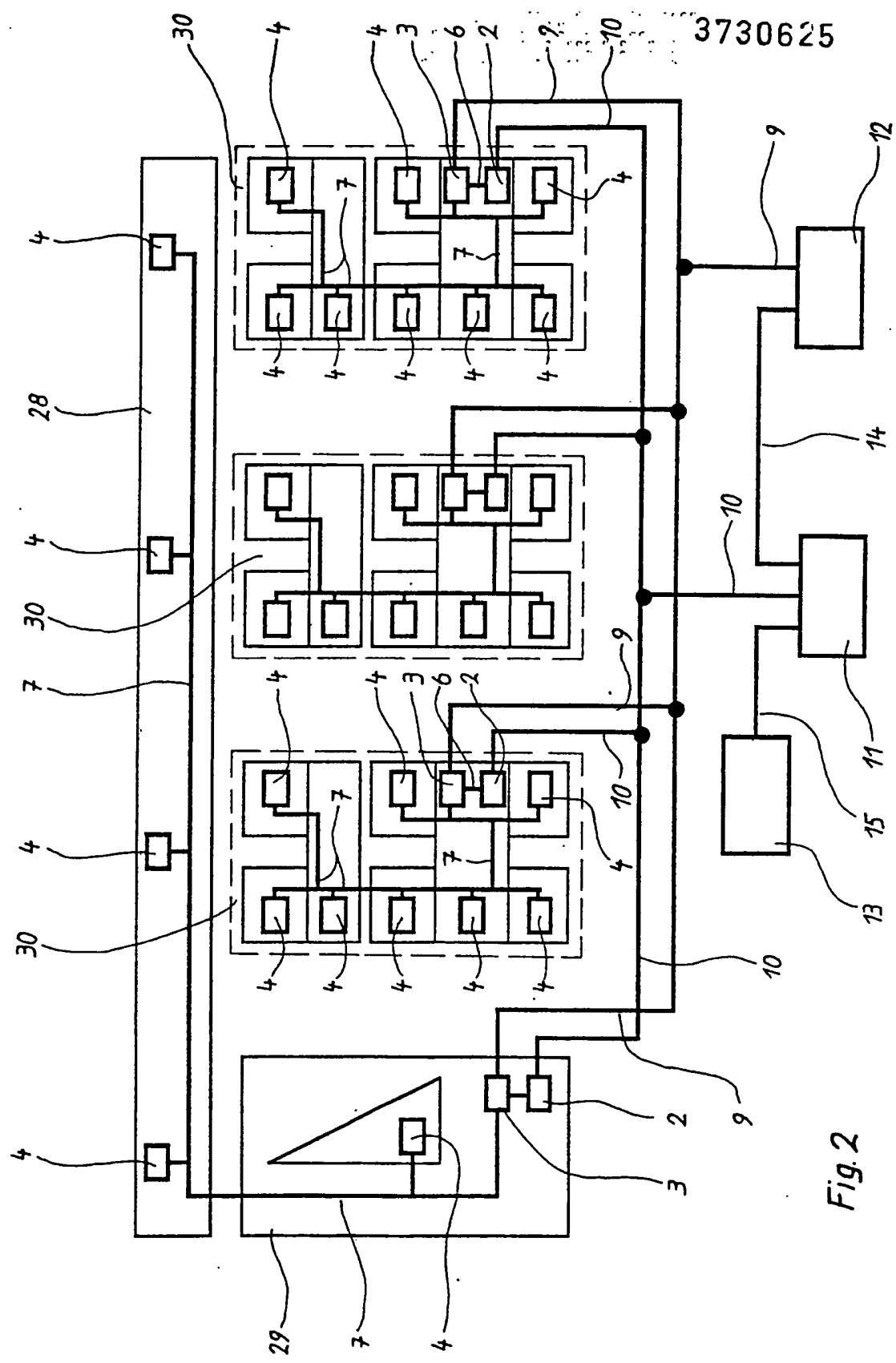


Fig. 2

3730625

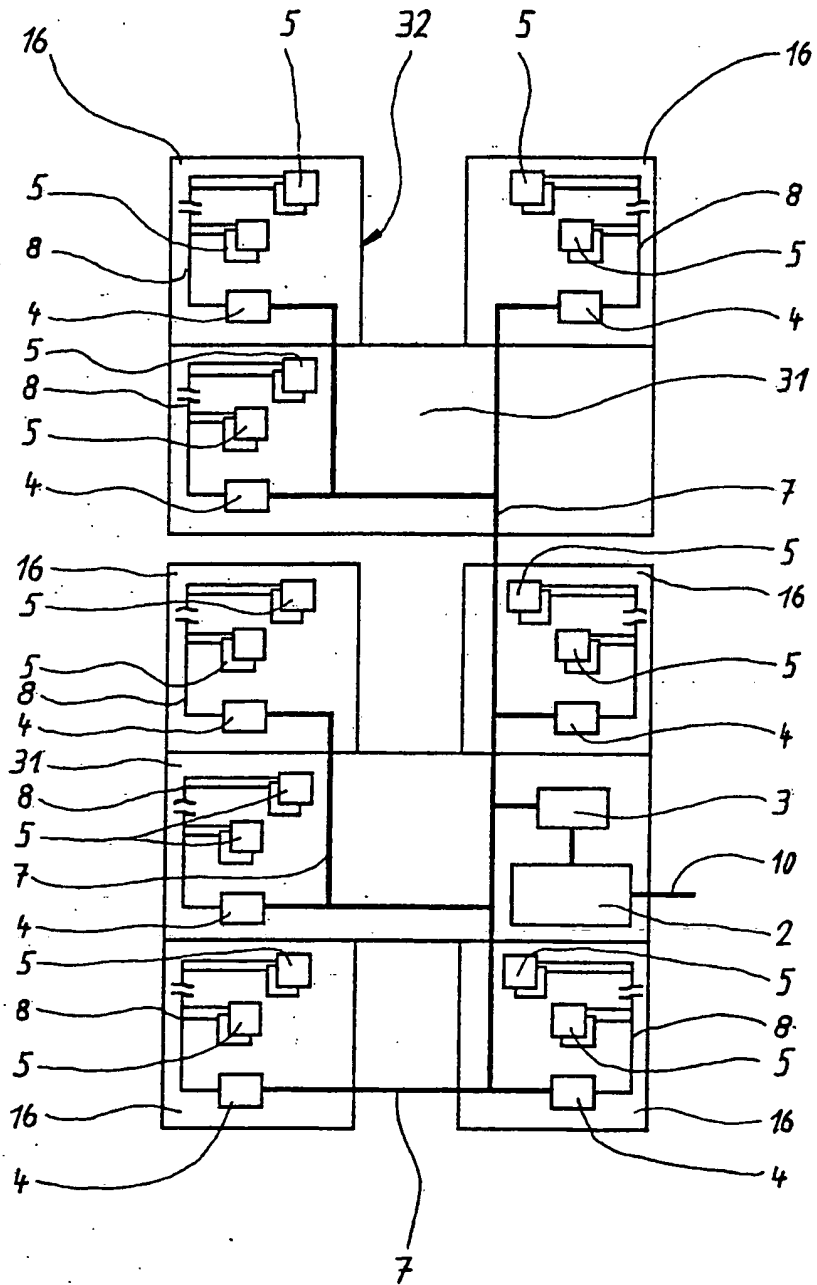


Fig.3

3730625

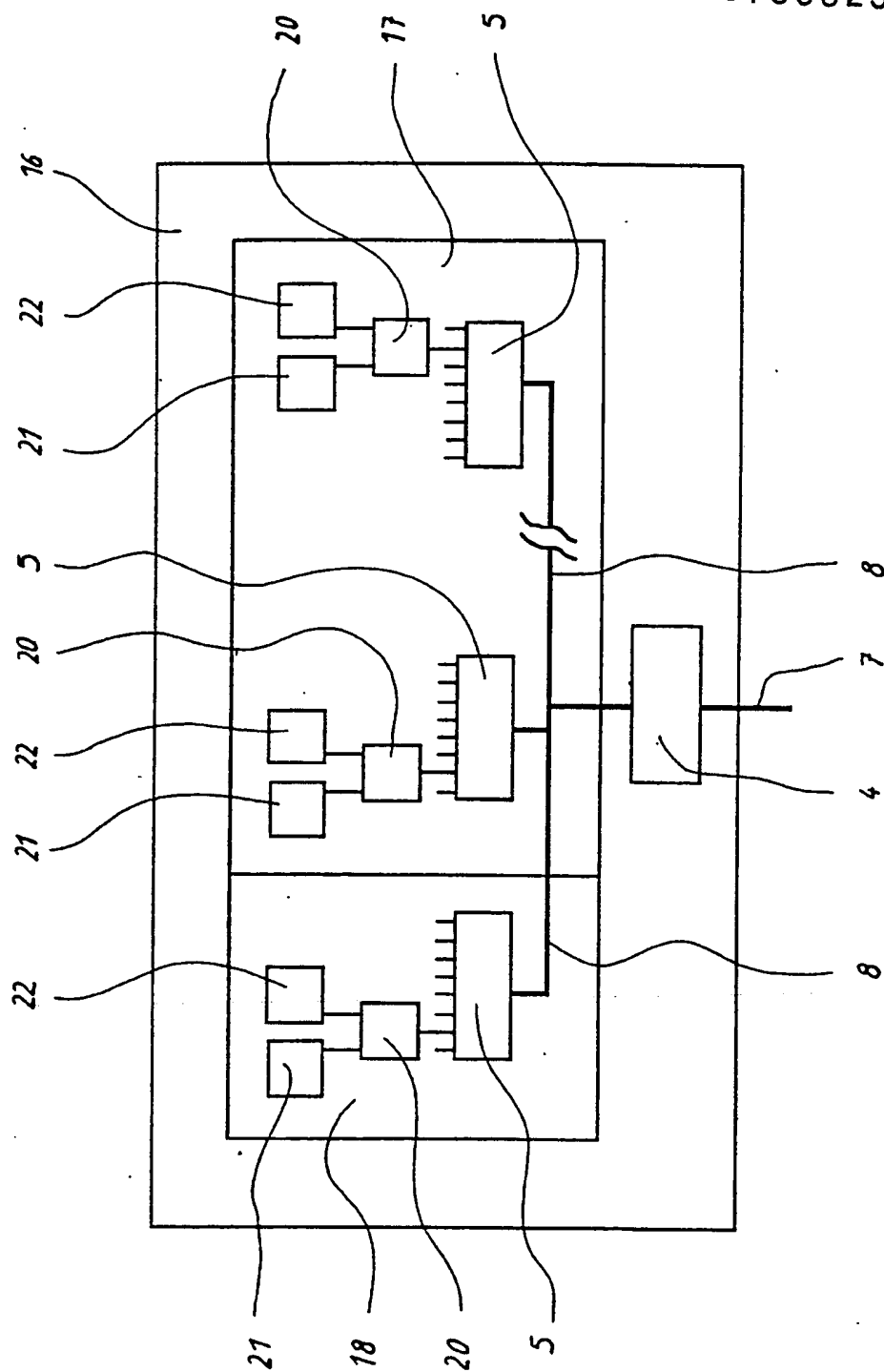


Fig. 4

3730625

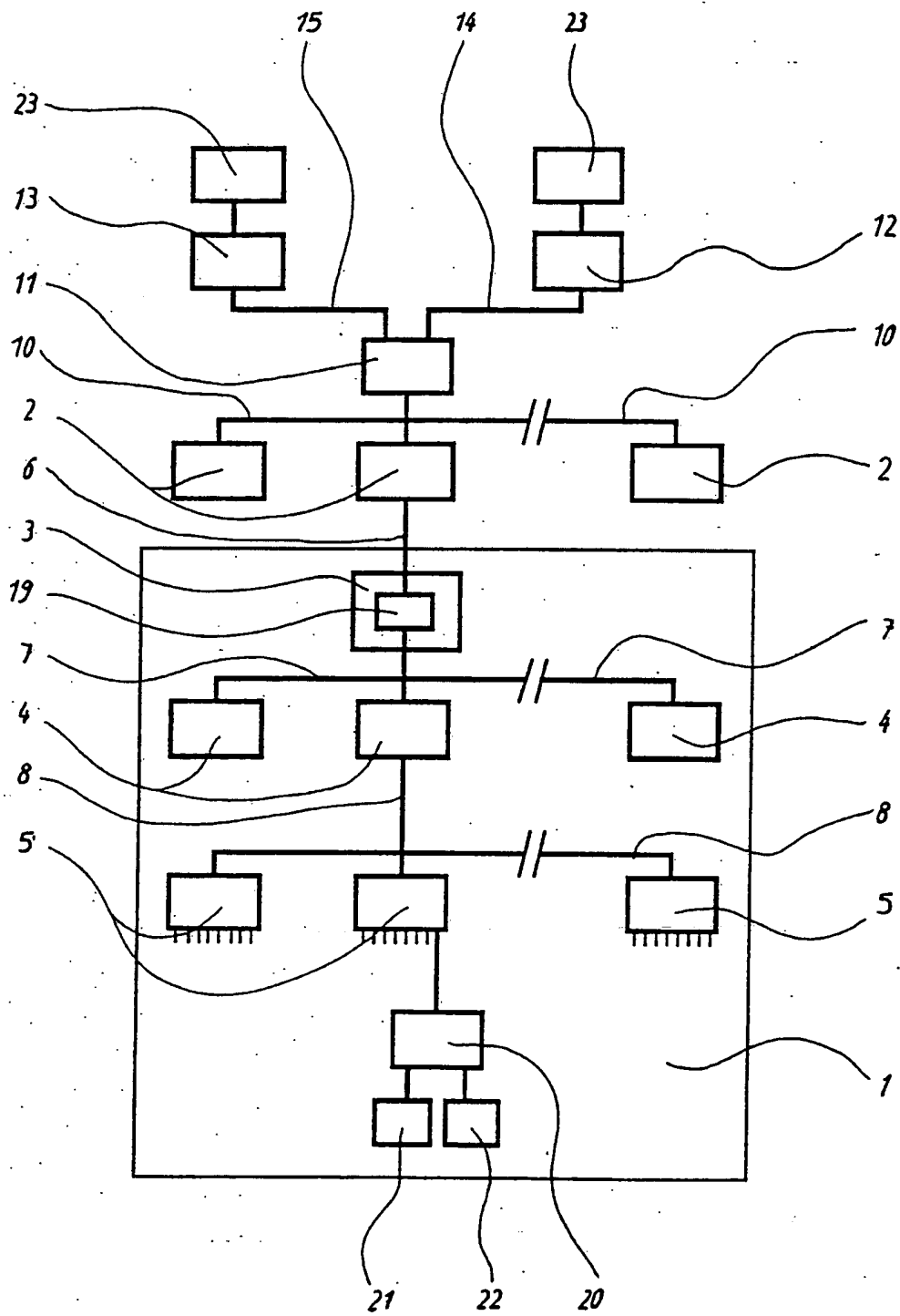


Fig. 5

3730625

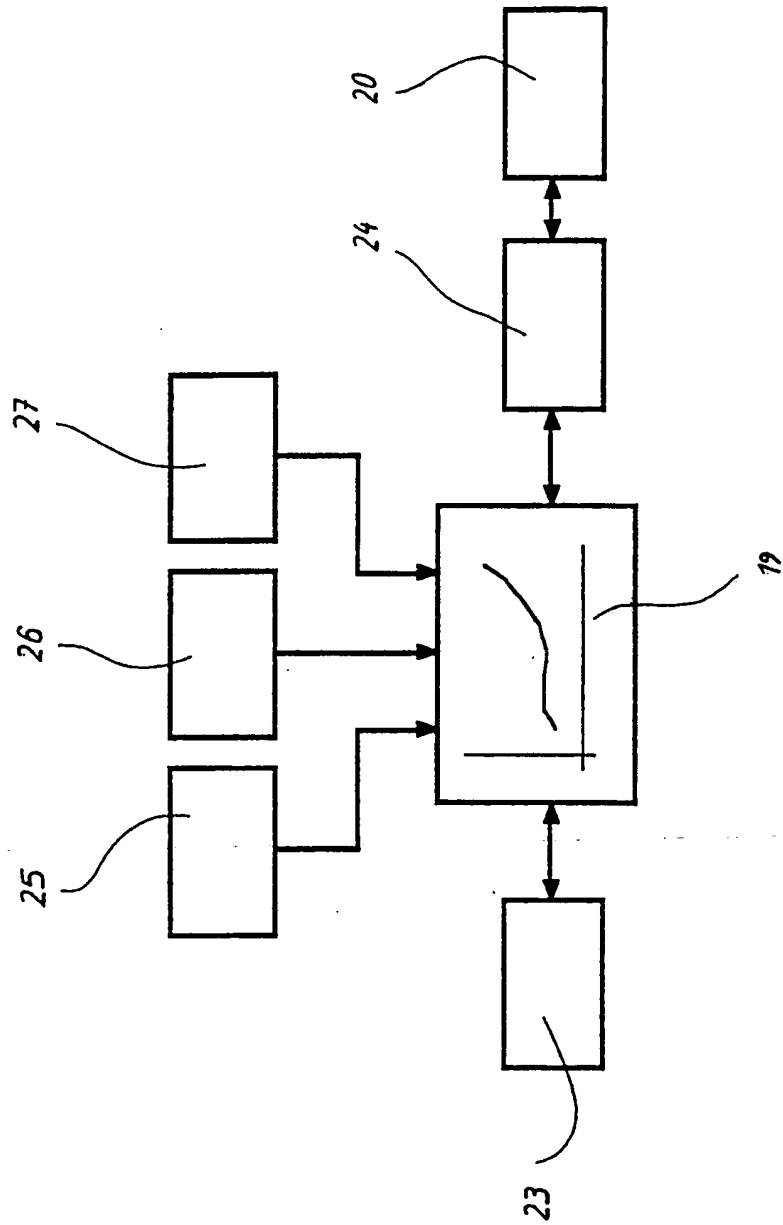


Fig. 6